

教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號/Project Number：PMN107027

學門分類/Division：生技醫護學門

執行期間/Funding Period：2018/08/01 ～ 2019/07/31

計畫名稱：虛擬實境與擴增實境在大武山的生物多樣性教育之應用與評估

配合課程名稱：生物多樣性

計畫主持人(Principal Investigator)：謝天傑

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：共同教育中心

繳交報告日期(Report Submission Date)：2019/09/20

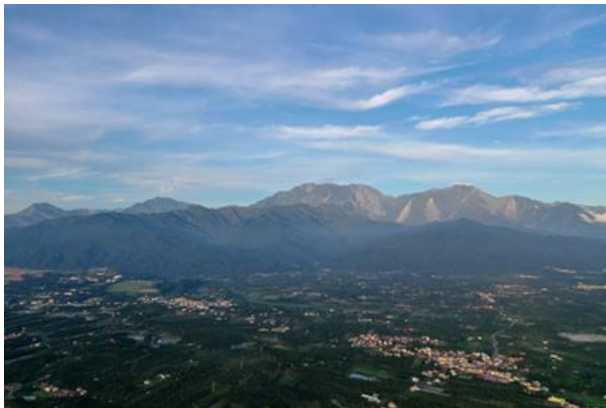
1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

本計畫重點在改進與深化「生物多樣性」的教具，以「大武山下的生物多樣性」為授課重點，大武山，台灣中央山脈的最南端，保留冰河時期以來的孑遺生物，擁有亞熱帶到冷溫帶等山林林相生態豐富的生物多樣性。為使教學活潑化、教材多元化，亦將生物多樣性主題內容透過 VR 設計教材，呈現出大武山多元的生物多樣性情境，透過互動進而認識大武山的生物多樣性及台灣的生態特色(圖一與圖二)。經此虛擬場景畫面和對話設計學習途徑，讓新興科技可以帶給生物多樣性課程方面的新型態體驗及協助，多元呈現生物多樣性的美好，讓使用者學習不再受時空限制。本研究以「探究教學法」，讓教師透過指導式的引導，引發學生對問題的好奇，進而探究和發現事物的真相及原理原則，預期能提高學生主動學習的意願。

建立生物多樣性課程數位學習平台，該平台的特點為跨網頁與行動裝置，且可讓雙邊內容即時同步，使教師可在課堂上即時將手中的講義、問題、活動內容等資訊，即時派送到學生手中，並可即時從學生與該內容的互動當中獲得評量結果，以便即時調整授課內容。

虛擬教育課程內容集中在「戶外教學」(field trips)領域，透過虛擬實境技術，使原本只能透過平面圖像體會的景點更加逼真。這些內容目前支援平面模式的 360 度瀏覽，或搭配虛擬實境頭戴顯示器以獲得立體視覺。

透過 VR 的模式讓學習者能夠更投入教學情境，透過教學的設計提供身臨其境的體驗機會。甚至可以將現實中團體互動帶入虛擬的情境中，增進學生整合課堂知識與自然界實務的能力。本計畫將評估在生物多樣性的教學活動理念與內容、質性分析中立意取樣方式檢核學生成果，探討是否可提升教學成果與學生學習成效。



圖一、遠眺北大武山與南武山空拍圖



圖二、大武山涵養水資源與溪流形成

2. 文獻探討(Literature Review)

過去的教育方式，從在教室中排排坐，跟著老師念書(背書)，隨著人類生活資訊的演進，引進了黑板、白板運用，幻燈片、投影機、電視、錄放影機等的發明，也都逐漸豐富多元課堂上的授課方式，也讓教學進入多媒體的境界，但隨著互聯網資訊思維時代的來臨，教與學又開始朝向另一個新的紀元前進，從過去的「以一教百」、「陳述式」的教學方法，逐漸演化成互動、模擬等的教學模式。

“Web 1.0 是以資訊為主角，而 Web 2.0 是以人為主角；Edu 1.0 是以老師為中心的單向講述，Edu 2.0 則是以學生為主的互動式教學”，在數位時代來臨的影響下，科技工具已成為輔助教學的工具，也讓教學變得生動活潑有效率(韓，2011)。

這幾年來隨著 AR、VR 及 MR 的技術成熟，廣從遊戲、購物、旅遊到教育訓練上，學習已經不再侷限在傳統教學，這些新興科技的應用已是無限寬廣，如醫學方面利用 AR/VR/MR 來進行醫療護理教學訓練、手術模擬、神經復健、心理治療、遠距醫療等，讓學生用 3D 立體教學模式來看人體結構與器官甚而對著虛擬屍體練習手術模擬。相關研究成果證實，VR、AR 與 MR 的運用能改善傳統醫護的不便利性，減少臨床上生疏操作所造成醫療疏失，降低醫護教學成本，提升醫護人員的訓練成效，增加臨床工作之執行效率(謝、林，2017)。美國軍方早已使用 AR/VR 等科技設計不同的作戰情境，來訓練士兵作戰、操作武器、維修武器或車輛等裝備。

專家陳建強，將 AR 技術應用在少數民族服裝設計教學，透過 VR 與 AR 技術結合，提供了另一個全新的服裝剪裁教學方法，透過這樣的學習模式，也大大降低服飾的製作成本(陳，2017)。

在教學教材教具的開發，依其每一類在技術性、應用性、分類性特徵方面不同，按照教育教學需求，深入研究 VR/AR 技術務實應用，對推動職業教育教學改革將會起到事半功倍作用(魏，2017)。隨著教育形式的多元化，從 VR/AR 技術來支持教與學，進而提升課堂教學的學習效果，為教育教學模式帶來改革創新實踐與提供經驗和啟示(蔡、張，2017)。

3. 研究方法(Research Methodology)

(1)研究說明

輔英科技大學的辦學精神，以培育學生從事「以維護與促進人的健康為目的的醫護、衛生、環保和其他相關工作」，在此理念之下，本校共同教育中心整合全校共同科目與博雅涵養課程規劃，自民國 95 年起設置「生物多樣性」之課程設計與實踐，論述探討生物物種復育保育、氣候變遷對農牧業的衝擊與跨領域調適議題等課題，以實際案例分享人類過度利用生物資源及破壞其棲息地，造成生物大量滅絕，危及生態的平衡。因此，透過課程教學與活動規劃可以有效增進本校大學部四技 1-4 年級及二技學生 1-2 年級學生的生物多樣性知識。

為了使課程設計能與通識教育的基本素養-溝通表達、終身學習、關懷服務及健康促進綜合性議題結合，並對應生物多樣性之核心能力，課程主軸圍繞在「大武山生物多樣性之 VR/AR 應用」，來設計課程。讓學生經由 VR/AR 教學設計的導引，啟發生物多樣性的思維，落實生物多樣性保育策略與行動規劃架構於生活點滴中，使大家共同來認識、維護地球多樣生態，欣賞生態之美，並從自己土生土長的台灣做起。

此課程設計將依據大武山自然保留區的範圍，依其地理環境、植物資源製作 VR/AR 主題，在地理環境上，透過 VR/AR 的協助，考察體驗大武山的高山、峽谷、急湍、瀑布；在植物資源上，大武山區的植物種類至少有 158 科 727 種，其中稀有種 17 種，包括蕨類 1 種，裸子植物 4 種，雙子葉植物 10 種，及單子葉植物 2 種。經由 VR/AR 的輔助教學，讓學生可以體現植物特性介紹，進而認識野外植物，認識台灣自然之美，最後

透過 VR/AR 認識了解大武山上溪流生態系、森林生態系。

評估學生在新興科技的應用(VR/AR)，成為未來教育的一部份，做為未來有效提升教學方法的可能應用，才能為新世代的產業發展做好教學的準備。

(2)研究步驟說明

A.研究架構

為了改進與深化「生物多樣性」的教具與跨領域教材，以「大武山生物多樣性」為 VR/AR 教材開發重點，進而使教學活潑化、教材多元化，引導學生從大武山的地理環境、植物資源、溪流生態系與森林生態系認識台灣的生物多樣性，透過 VR/AR 的輔助教學系統，融入實際的生活情境，互動的輔助教材，提升學生瞭解自然生態的演變，進而減少因不熟悉山林及自身因素的限制而造成對己身或大自然的破壞。分析虛擬暨擴增實境教育應用於大武山生物多樣性課程的教學評估，提供教學者投入虛擬暨擴增實境教育應用的研究，研究架構如下圖三。

個案研究（Case Study）是以一獨特的對象、作為研究，深入案例中，廣泛收集資料。本研究想了解非生物科系學生，透過探索式教學之方式以 360 攝影學習方式，並以「虛擬實境在生物多樣性教學應用」為科技輔助學習，進而使教學活潑化。



圖三、大武山下的生物多樣性研究架構

B.研究範圍

提升改善學生因受到時間與空間的侷限，無法體驗大自然的生物多樣性。利用教師教學評量反應調查、問卷調查與施測方式等評量方式，進行統計與分析，評估生物多樣性課程投入大武山生物多樣性的虛擬暨擴增實境教育應用，對學生學習能力與成果的提昇。

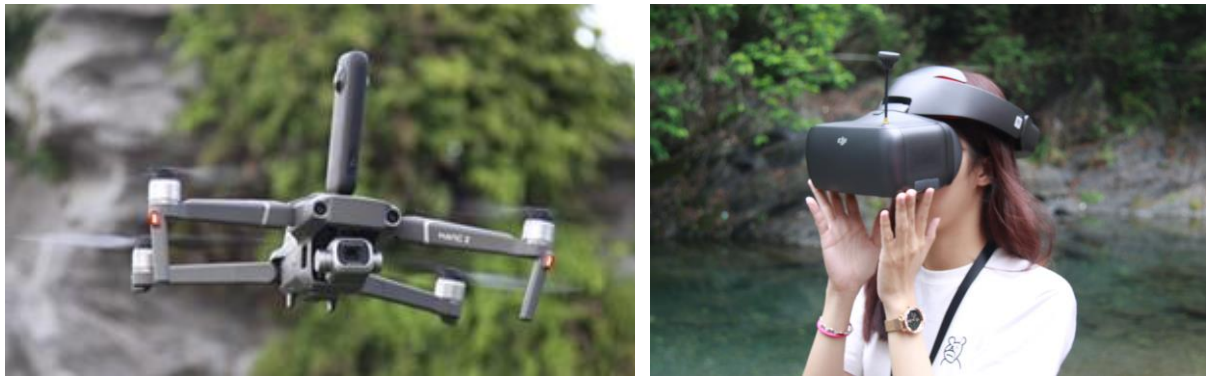
C.研究工具

應用科技輔助教學，結合 Insta 360 one x 相機與 DJI 的 Mavic 2 Pro 空拍機來發展 VR/AR 與傳統教學模式、體驗式戶外教學課程教學模式等相關因素，探討是否可提升教學成果與學生學習成效。

Insta 360 one x 相機是一台能 360 度全景拼接拍攝且搭載 Insta 360 核心防震科技，即使不用額外穩定設備，仍可維持拍攝穩定 Insta 360 one x 相機的特點就是隱形自拍桿功能，進行後製功能。(圖四)

DJI 的 Mavic 2 Pro 空拍機配備 1 吋 CMOS 感光元件，提供更高的影像品質和出色的光線和色彩表現。相機由 Hasselblad 與 DJI 合作設計，內建可調光圈鏡頭，握光照環境。Hasselblad 獨有的 HNCS 技術拍攝極其細膩、20 萬像素空拍照片。

DJI 飛行眼鏡 (DJI Goggles) 憑藉其富有沉浸感的畫面，讓佩戴者擁有仿佛置身空中俯瞰廣袤世界的觀感。專為頭戴式設備優化的觸控板和體感控制，帶來了精準的操控效率以及心意合一的互動體驗。加之雙 1920×1080 高解析度顯示幕，全高清圖傳以及多種智能飛行模式，DJI 飛行眼鏡將為你帶來身臨其境般的第一視角飛行體驗。(圖四)



圖四、結合 Insta 360 one x 相機與 DJI 的 Mavic 2 Pro 空拍機與 DJI Goggles 飛行眼鏡

D.實驗場域描述

本計畫研究教學場域分為一般大學課室與野外實察場地為研究進行之教學現場；此次野外實察場地選擇大武山下青山村的海神宮，體驗大武山的高山、峽谷、急湍、瀑布，海神宮擁有完整溪流生態系與物種多樣性(圖五)。



圖五、沙漠溪生態環境

E. 資料蒐集方法與工具

教師主要以觀察法 (Observation) 分析應用科技輔助教學與數位化教材製作的觀察，來了解學生學習成效及透過關係脈絡及情境互動的感應，創造出觀察現象的意義之了解與詮釋。並利用其他教學評量反應調查方式等評量方式與教學反思和學生回饋作為資料收集方法與工具，相關研究流程架構如圖六所示。



圖六、研究流程

F.研究分析方法

利用從課程與 VR 技術的搭配以及教與學的效果等不同面向檢視網路課程的正、負面之種種機能，釐清大學裡「教室情境」與「虛擬實境」互補的可行性，描述性及推論性統計分析。(圖七、八、九)



圖七、360 空拍大武山環景圖



圖八、VR 技術學生應用虛擬眼鏡觀察實境



圖九、同學戶外教學使用 360 攝影機

4. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果圖



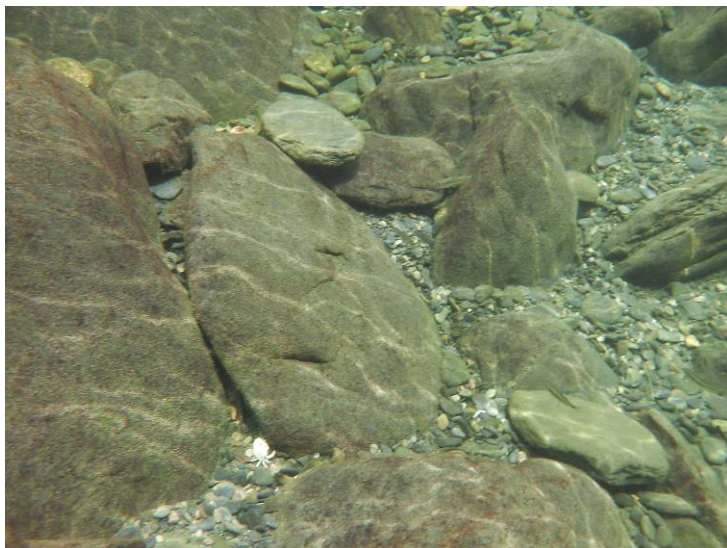
圖十、同學親自研究與生態環境(一)



圖十一、同學親自研究與生態環境(二)



圖十二、同學親自研究與生態環境(三)



圖十三、360 水底攝影機之研究工具

(2) 教師教學反思

- a. 研究過程中，也發現一些執行問題，如山區的訊號常不良，也影響了資料上傳與更新的速度、程式不好操作易當機等。
- b. 戶外教學中科技導入教具可提升非生物科系學生學習動機。
- c. 教學過程中以認知(Knowledge)、技能(Skills)、態度與價值(Attitude & Values)，並透過行動(Action)整合學習。教師透過不斷學習，使個人持續發展新的知識與能力，以達成個人目標並能參與社會。期望培養學生具備自發、互動、共好的核心素養，習得主動探究、解決問題、創意思考、設計思考、批判思考、團隊合作等技能，以適應未來環境的急遽變遷。
- d. 從氣候變遷的議題現象出發，藉由核心問題劃出一條適合自己學生程度及特色的探究途徑，期待讓學生對於概念能更加理解，並能將概念化，進而產生學習遷移。

最後，再評估與擬定適當的教學策略，諸如學習活動、學習策略、團體動力，以促進學生學習的效能；並須考量支援學生主動學習時的軟硬體資源，包括學習資源、媒介工具與環境準備，藉由各種軟硬體設施工具的催化，以引動學生自主探究的熱情與持續學習的精神。

(3) 學生學習回饋

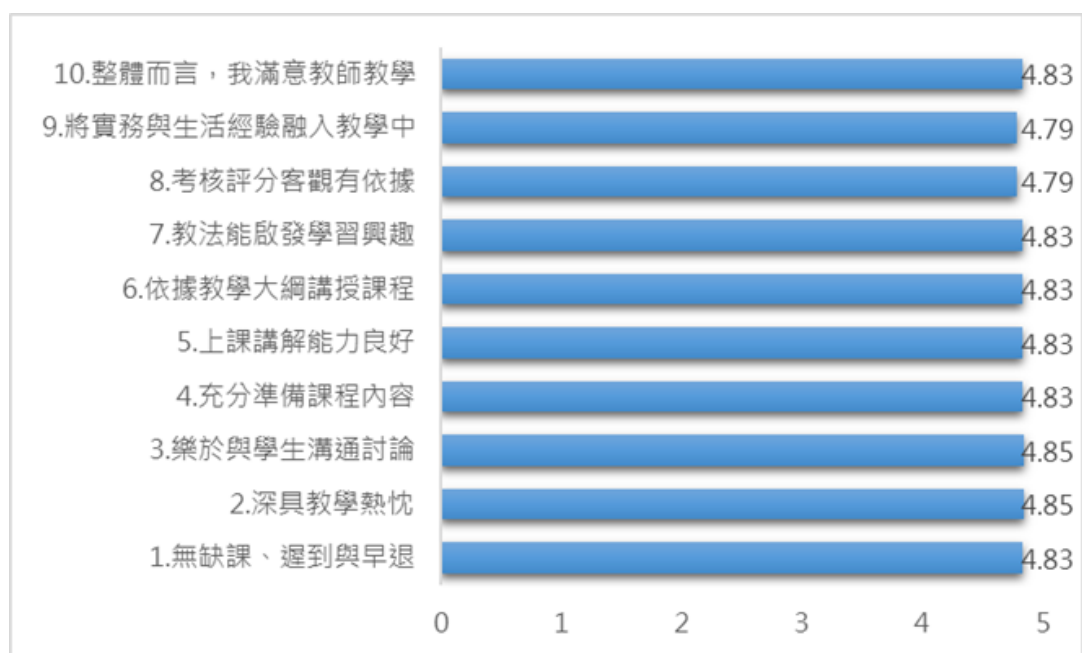
學生學習反饋表示，戶外教學時老師讓我們體驗大自然的奧妙以及物種的多樣性，最有印象的大概是我體驗了 Google goggles 眼鏡結合空拍機的體驗，透過眼鏡可以捕捉到空拍機飛過的路徑及視野。教師教學內容很豐富，準備的教具與實物很齊全，科技導入教具可提升學習動機。

本課程規劃符合通識教育之教育目標及核心能力，學生意見調查表於分別於期中與期末進行調查，21 位學生接受期中教學反應調查回饋，對於授課方式與授課內容建議，學生均表示無建議或沒有，在其他建議方面，則見到學生的

感謝與無建議，詳見回饋表 (附件 1) 期中教學反應調查回饋。

期末教學反應調查全部問卷數為 58 份，有效問卷為 47 份，評量項目為評量教師與評值課程兩大項，評量教師面有 10 個小項目，學生量性分析教學評量平均成績為 4.83(圖十四)，評值課程部分 72.34%的學生認為作業的負荷量適中，74.47%的學生對教材的難度表示適中，61.70%的學生認為本課程值的選讀，每週付出的時間 44.68%的學生表示考試前才準備，約 55%的學生每週付出約 2-3 小時或少於 2 小時，84.31%的學生認為學習本課程並未遇到困難，僅有約 10%的學生認為自己準備時間不夠或基礎不好(詳見附件 2)。教學評量質性回饋，內容顯示學生並未表達意見，只表示感謝教師指導(詳見附件 3)。

整體學生學習回饋調查顯示教師教學評量平均 4.83 (滿分 5)。



圖十四、學生量性分析教學評量統計表-評量教師

(4) 研究成果量化

活動名稱	數量
專題演講場次	2 場
專題演講參與人數	參與老師、學生 60 人/場 共約 120 人次
創意實作課程	2 場
影片欣賞	2 場
生物多樣性自然保育相關資料	教材 1 件、教具 2 式 教學檔案 1 件
校外參訪(1 場)	參與學生 40 人
校內生物多樣性介紹 (1 場)	參與學生 60 人
小組討論	2 場

(5) 課程總結

本課程規劃符合通識教育之教育目標及核心能力(包含倫理思辨、關愛熱忱、文明視野、人文品味、職能實務、溝通服務、多元融合、美感賞析)，通過課程對應之核心能力與課程能力檢核指標，教師教學評量平均 4.83。

計畫中相關活動辦理照片整理詳見附件四與學生心得詳見附件五。

一. 參考文獻(References)

1. 韓長澤，數位時代的來臨對教育的影響，《研習資訊》，2011，28 期，頁 5-10。
2. 魏民，在職業教育應用視角下的 VR/AR 技術，《中國電化教育》，2017，3 期，頁 10-15。
3. 蔡蘇、張晗，VR/AR 教育應用案例及發展趨勢，《數字教育》，2017，3 期，頁 1-10。
4. 呂秀蓮(2017)。十二年國教 107 課綱核心素養的評量。臺灣教育評論月刊，6 卷 3 期，P1~6
5. 呂秀蓮(2017)。課綱使用的理論與實例。大衛營文化出版社。
6. 親子天下(2017)。設計思考設計思考：從教育開始的破框思維。親子天下。
7. 謝旻儕、林語瑄，虛擬實境與擴增實境在醫護實務與教育之應用，《護理雜誌》，2017，6 期，頁 12-18。

二. 附件(Appendix)

附件一 期中教學反應調查回饋

2019/9/10

輔英科技大學一則中教學反應調查結果查詢

期中教學反應調查回饋

教師姓名	謝天傑	員工編號	SC119	所屬單位	醫學與健康學院		填答人數	21
學年學期	1072	當學期課號	1BE04	班級代碼	1BE1070A	科目名稱	生物多樣性	
壹、我對本課程目前授課方式建議：								
無建議								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
沒有								
無								
無								
貳、我對本課程目前授課內容建議：								
無建議								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
無								
沒有								
無								
無								
參、其他建議：								
無建議								
無								
無								
無								
無								
謝謝老師								

https://asp2003.fy.edu.tw/PersonSys/tech_info/teach/fco_mid_2000.asp?cos_couno=1BE04&cos_class=1BE1070A

1/2

無
無
無
無
無
無
沒有
都很好
無

附件二 學生量性分析教學評量

019/9/10

輔英科技大學-教學教學評量結果查詢

教學評量

教師姓名	謝天傑	員工編號	SC119	所屬單位	健康美容系	全部卷數	58
學年學期	1072	當學期課號	1BE04	科目名稱	生物多樣性	有效問卷	47
評量項目						平均分數	標準差
評量教師						4.83	0.43
1. 無缺課、遲到與早退						4.83	0.48
2. 深具教學熱忱						4.85	0.42
3. 樂於與學生溝通討論						4.85	0.42
4. 充分準備課程內容						4.83	0.48
5. 上課講解能力良好						4.83	0.43
6. 依據教學大綱講授課程						4.83	0.48
7. 教法能啟發學習興趣						4.83	0.43
8. 考核評分客觀有依據						4.79	0.51
9. 將實務與生活經驗融入教學中						4.79	0.51
10. 整體而言，我滿意教師教學						4.83	0.43
評值課程							
評量項目						次數	%
1. 作業的負荷量							
非常多						0	0.00 %
多						1	2.13 %
適中						34	72.34 %
少						5	10.64 %
非常少						7	14.89 %
2. 教材的難度							
非常難						1	2.13 %
難						0	0.00 %
適中						35	74.47 %
容易						5	10.64 %
非常容易						6	12.77 %
3. 我認為值得選讀							
非常同意						29	61.70 %
同意						13	27.66 %
尚可						5	10.64 %
不同意						0	0.00 %
非常不同意						0	0.00 %
4. 我每週付出的時間							
多於6小時						1	2.13 %
約4-5小時						2	4.26 %
約2-3小時						12	25.53 %
少於2小時						11	23.40 %
考試前才準備						21	44.68 %
5. 我學習本課程遇到的困難是(複選題)							
內容多						1	1.96 %
內容困難						0	0.00 %
進度太快						0	0.00 %

https://asp2003.fy.edu.tw/PersonSys/tech_info/teach/co_2210_v2.asp

1/2

2019/9/10

輔英科技大學—教學教學評量結果查詢

聽不懂	1	1.96 %
上課形式無法接受	0	0.00 %
教師情緒化	0	0.00 %
師生互動不足	0	0.00 %
教師專業與課程不符	0	0.00 %
教師相關實務經驗不足	0	0.00 %
自己準備時間不夠	2	3.92 %
自己基礎不好	4	7.84 %
無	43	84.31 %

附件三 教學評量質性回饋

2019/9/10

輔英科技大學--教學評量結果查詢

教學評量質性回饋

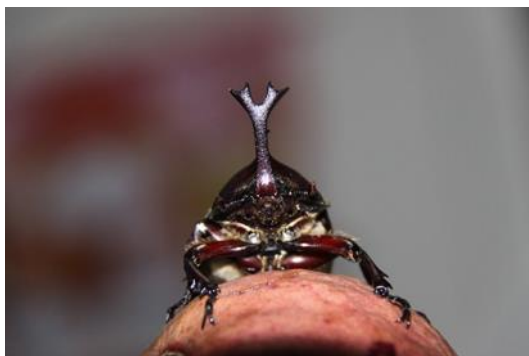
教師姓名	謝天傑	員工編號	SC119	所屬單位	健康美容系	全部卷數	58
學年學期	1072	當學期課號	1BE04	科目名稱	生物多樣性	有效問卷	47
一、我對授課教師的意見							
無							
無							
無							
無							
無							
Mo							
無							
無							
無							
謝謝您的教導							
no							
無							
沒有							
無							
很棒							
無							
無							
無							
無							
無							
二、我對本課程的建議							
無							
無							
無							
無							
無							
No							
無							
無							
無							
無							
no							
無							
沒有							
無							
無							

2019/9/10

輔英科技大學-教學評量結果查詢

無
無
無
無
無

附件四 計畫活動辦理照片整理



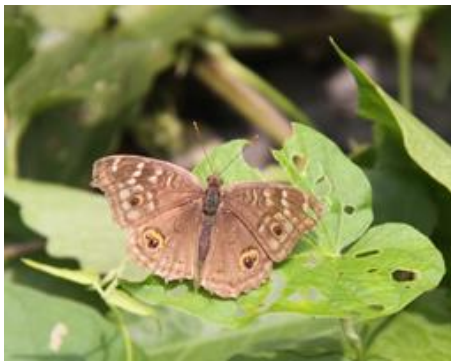
甲蟲的生態觀察



戶外教學林耿宏老師解說昆蟲生態



王凱霆老師解說氣候變遷對溪流生態影響



海神宮物種多様性紹介



屏東海神宮空拍 360 全景



以空拍 360 探討虛擬實境對沙漠溪環境之氣候變遷影響



戶外教學全體合影紀念

附件五 學生上課心得

4BH1040085 黃 O 瑩

感謝老師帶著我們一起去屏東海神宮戶外教學，在去海神宮戶外教學時我們先前也來過一趟，帶著 Insta 360 one x 拍攝海神宮的美景及物種，這台儀器可以拍攝 360 度全景，不會像一般的相機只能用同個方向去拍攝，且還可通過它自己的後製軟體去編輯自己想要的效果。而在戶外教學時老師讓我們體驗大自然的奧妙以及物種的多樣性，最有印象的大概是我體驗了 Google goggles 眼鏡結合空拍機的體驗，透過眼鏡可以捕捉到空拍機飛過的路徑及視野，超酷超有趣的，當天我們體驗了石板烤肉及聆聽老師們的生態講解，實在新奇，看到老師們還抓到獨角仙跟蜥蜴、魚、蝦蟹，這裡不只有動物也看到很多海神宮的植物生態，整個綠意盎然的感覺讓人心平氣和，像是整個人融入環境享受一般，是個可貴的體驗呢！

4BH1040083 劉 O 沂

第一次參加了戶外教學，雖然說是在假日用於空暇之時，但也因為這次戶外活動增進了不少知識，最有印象的活動不是除了吃好吃的石板烤肉而是體驗到老師特地帶來的 Google goggles 眼鏡，結合空拍機的 VR 畫面，讓人驚艷，感覺自己在天空中飛，畫面太擬真，實在有趣，如果要說印象深刻的物種莫過於是台灣馬口魚，牠身上的直紋超級可愛，我還特地買了魚網想抓魚，不過牠們游泳的速度可不是開玩笑，所以最後結果還是我戰敗啦～但是抓魚過程中很有趣，這次活得滿開心值得的。

BH1040002 邱 O 凱

畢生難得可以在畢業前參與戶外教學實在難得，在海神宮裡體驗生態、烤肉、戲水，其中最有趣的是參與烤肉的部分，看老師教導如何生火、以及運用石板烤肉，在這裡有吃有玩，還能體驗到生態的重要性及海神宮的物種其實不單單只是我們表面看到的那麼少，這塊地有著各式各樣的生態物種在這美景下生活成長，其中我很有印象的是貪食沼蝦，老師抓了很多讓我們近距離觀察，有的比較大隻的沼蝦，牠的螯很大，當然河裡生態豐富不只有蝦當然也有蟹有魚，這趟旅程不只增加了知識也增添了回憶，是個好的活動，感謝老師教導。